

ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทักษะการสื่อสารของนิสิตครู วิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

THE ABILITY IN SCIENCE EXPERIMENTS AND COMMUNICATION SKILL OF PRE-SERVICE TEACHERS THROUGHT PROJECT-BASED LEARNING ACTIVITY

ผู้วิจัย

นำฝน คูเจริญไพศาล¹

Numphon Koocharoenpisa

numphonk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทักษะการสื่อสารของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา คือ นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 หลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2558 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนิสิตจำนวน 29 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 2) แบบประเมินผลงานผู้เรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว วัดผลหลังการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งข้อมูลเชิงปริมาณประกอบด้วยคะแนนที่ได้จากการประเมินการทำโครงการ การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงานวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ และข้อมูลเชิงคุณภาพประกอบด้วย การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน คุณภาพการทำการงาน พฤติกรรมในการนำเสนอ การทำแบบสอบถามความพึงพอใจ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย สรุปได้ว่า ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอของนิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีคะแนน

เฉลี่ยเท่ากับ 31.80 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 79.50 และมีนิสิตที่ได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 70 จำนวน 26 คน จากทั้งหมด 29 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 89.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 (SD=0.42) แสดงว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นิสิตมีความสนใจและมีพฤติกรรมที่ดีในการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน นิสิตมีความคิดเห็นและทัศนคติเชิงบวกต่อการจัดการเรียนรู้

คำสำคัญ : การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสื่อสาร การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

ABSTARCT

The purposes of this study were to study the ability in science experiment and presentation of pre-service teachers through project-based learning. The sample group was one classroom of the second-year science undergraduate students (29 students). The research tools consisted of 1) the lesson plans, 2) the assessment form of students' works, and 3) the students' satisfaction questionnaire toward learning activity. Both quantitative data and qualitative data were collected. Quantitative data consisted of score from assessment of doing science experiment, writing a report, and group presentation including the data from the questionnaire. The statistics used

¹รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

to analyze the quantitative data were mean, standard deviation and percentage. The qualitative data consisted of learning behaviors, quality of writing a report and presentation including analyzing the data from the open ended questions from the questionnaire, which were analyzed by the content analysis. The result indicated that the ability of science experiment and presentation of the students through project-based learning has the mean score at 31.80 from full score 40 (79.50 %) and there were 26 students or 89.66%, passing criterion, which was higher than specified criterion at 70%. And studying the students' satisfaction toward the project-based learning showed that the students' satisfaction was at good level ($\bar{X} = 4.18$, $SD = 0.42$). The students showed the positive thinking and good learning behaviors toward the project-based learning.

Keywords : Science Experiment, Presentation, Project-based Learning

บทนำ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานหรือโครงการเป็นหลัก (Project-Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ทำให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิด การแก้ปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้สร้างผลงานที่เป็นรูปธรรม ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา หลายๆ ด้าน ได้พัฒนาทั้งความรู้และทักษะต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงออกได้อย่างชัดเจน และได้ฝึกทักษะการสื่อสารและการแสดงผลงานต่อผู้อื่นๆ เป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ใส่ใจต่อการเรียน มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ และรู้จักประยุกต์ใช้

ความรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันด้วยการทำโครงการเป็นการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูล ลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้ จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน มีการนำผลงานและประสบการณ์มาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน (ทีศนา แคมมณี, 2552 อ้างถึงใน Guzdia, M., 1998) สอดคล้องกับที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นการศึกษาค้นคว้า การสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม รู้จักการวางแผน และมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ และเพื่อร่วมงาน รวมทั้งยังฝึกทักษะการสื่อสารอีกด้วย นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานยังเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริงผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process) โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ได้ฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ ได้ใช้ความสามารถในการคิดระดับสูง (Higher order thinking) และได้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ เพราะการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โครงการเป็นฐานนั้น ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ทำงานร่วมกัน ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และได้นำเสนองาน ทำให้ฝึกการสื่อสาร การนำเสนอข้อมูล รวมทั้งได้ฝึกการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอีกด้วย ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน สามารถทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การเรียนรู้ด้วยการทำโครงการมีประโยชน์อย่างมากในการที่จะช่วยสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียน จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนใช้โครงการเป็นฐานหรือโครงการเป็นฐาน พบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นฐานและสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเรียนรู้ต่างๆ เช่น การคิด การแก้ปัญหาเพิ่มทักษะในการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม รู้จักการวางแผนการทำงาน เพิ่มความรับผิดชอบ รู้จักหน้าที่และคำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนร่วม เพิ่มความสามารถในการสื่อสาร รวมทั้งยังพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อีกด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน และการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองด้วยตนเอง (พนิดา เอี่ยมบุญ. 2553, สิทธิพล อาจอินทร์ และ ธิรัชย์ เนตรถนอมศักดิ์. 2554, บัวซอน ตำมะ และ คณะ. 2555, สายชล รื่นรวย และลัดดา สุขปรีดี. 2556, จิราวรรณ สอนสวัสดิ์ และคณะ 2554, Thomas, J.W. 2000)

จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ในรายวิชาเคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทักษะการสื่อสารของนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 รวมทั้งสามารถถ่ายทอดความรู้หรือนำเสนอผลงานได้ ผู้วิจัยต้องการนิสิตได้ทำโครงการที่เกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกการทำงาน การวางแผน การแก้ปัญหา ฝึกการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการเรียนรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้นผ่านการทำโครงการ ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ (2548) ที่ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงการเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ดำเนินการเสาะแสวงหาความรู้ที่ตนมีความสงสัยใคร่รู้โดยอาศัยกระบวนการวิจัย กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โครงการหรือในโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ผู้เรียนได้ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้า และการนำเสนองาน

และเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีการดูแลให้คำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอน

การจัดการเรียนการสอนไม่ควรเน้นเพียงแค่การเรียนรู้จากหนังสือ ตำรา แต่เพียงอย่างเดียว ผู้สอนต้องใช้กลวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้ เป็นไปตามความรู้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนที่มีความแตกต่างทางบุคคล ดังนั้นควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักบูรณาการความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี ประยุกต์กับความรู้ใหม่ เพื่อนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ผู้เรียนต้องรู้จักบูรณาการความรู้ และฝึกการนำเสนอ การสื่อสาร ต้องรู้จักปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ที่เน้นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่จะทำโครงการเองตามความสนใจ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาให้ว่า การทำโครงการนั้นต้องเป็นโครงการที่เน้นการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลาง เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้สอนได้จริง ให้กับนักเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ทั้งนี้เพราะผู้เรียนเป็นนิสิตในหลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต ที่จะต้องจบไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ในอนาคต ดังนั้นจึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ และในงานวิจัยนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาความสามารถในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการสื่อสาร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอของนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) ใช้รูปแบบของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) แบบมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว วัดผลเฉพาะหลังการทดลอง โดยใช้การประเมินตามสภาพจริง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ของหลักสูตรการศึกษาด้านจิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2558 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนิสิตจำนวน 29 คน เป็นนิสิตชาย 7 คน และ นิสิตหญิง 22 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา วท 212 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2 (SC 212 Chemistry for Science Teachers II) จำนวน 3 หน่วยกิต เวลาเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งเป็นวิชาเอกบังคับของหลักสูตรการศึกษาด้านจิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยเป็นรายวิชาที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ และ
- 2) ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเรื่องเกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด สาระ

ที่ 3 สารและสมบัติของสาร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งนิสิตสามารถเลือกเนื้อหาหรือเรื่องที่จะทำการทดลองเองตามความสนใจ โดยศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร แล้วทำโครงการการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาได้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้ทำโครงการเกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นเนื้อหาและกิจกรรมเพียงส่วนหนึ่งของรายวิชา วท 212 เคมีสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบประเมินความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเมินจากการเขียนรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการสื่อสาร การนำเสนอ ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกรายการ
- 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งมี 2 ตอน โดยตอนที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง พึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ) และตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 5 ข้อ
- 3) ข้อมูลจากการเขียนรายงานโครงการการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ประเมินโดยใช้แบบประเมินการเขียนรายงาน มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน และมีเกณฑ์การให้คะแนนโดยพิจารณาจากคุณภาพของการเขียนรายงานในหัวข้อต่างๆ เช่น การเขียนที่มาและความสำคัญ การเขียนจุดประสงค์ การกำหนดตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การอธิบายขั้นตอนการทำการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลและอภิปรายผล รวมทั้งความถูกต้องของการเขียนเอกสารอ้างอิง นอกจากนี้ยังพิจารณาคุณภาพของ

ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา รูปแบบของการทำ รายงาน การทำตาราง การใช้ภาพประกอบ การจัดกระทำ ข้อมูลต่างๆ โดยทำเกณฑ์การให้คะแนนรายงาน

4) ข้อมูลจากทักษะการสื่อสาร (การนำเสนอ งาน) ประเมินโดยใช้แบบประเมินทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ โดยให้คะแนนเต็ม 20 คะแนน และมี เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 1) ความถูกต้องตามหลัก วิชาการของเนื้อหาและวิธีการในการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ (5 คะแนน) 2) ความสามารถในการสื่อสาร (5 คะแนน) 2) ความสามารถในการใช้สื่อในการนำเสนอ (5 คะแนน) และ 4) ความสามารถในการตอบคำถาม (5 คะแนน)

5) ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

6) ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของ นิสิต ซึ่งบันทึกข้อมูลโดยผู้วิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจการเรียนรู้โดยใช้ โครงการเป็นฐาน ผู้วิจัยได้แจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบแนวทางการ ปฏิบัติกิจกรรม และให้ผู้เรียนเห็นถึงคุณค่าและความสำคัญ ของการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ที่เน้นการทำการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์และการฝึกทักษะการสื่อสาร ความสำคัญของการทำกิจกรรมผ่านกระบวนการกลุ่ม และให้ผู้เรียนได้ทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และ งานที่มอบหมายต่างๆ ขอบเขตของการศึกษา ระยะเวลา ที่กำหนด รวมทั้งวิธีวัดผลและประเมินผล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ อธิบายรูปแบบของการทำโครงการ ที่เน้นการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ ซึ่งให้เป็นการทดลองที่สอดคล้องตาม มาตรฐานและตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้ให้นิสิตได้ศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ซึ่งสาระที่ 3 เป็นสาระที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับทางด้านเคมีซึ่ง

สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชา วท 212 ที่ต้องการ ให้นิสิตได้ฝึกปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ที่เน้นการ ทดลองเกี่ยวกับเคมี ผู้วิจัยได้อธิบายเกี่ยวกับการเรียน ผ่านกิจกรรมกลุ่ม ให้นิสิตได้เห็นความสำคัญของการ เรียนรู้ร่วมกันผ่านกระบวนการกลุ่ม หลังจากนั้นให้นิสิต แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยนิสิตเลือกสมาชิกกลุ่มตนเอง ตามความสมัครใจ นิสิตเลือกเรื่องที่ต้องการทำโครงการ เองตามความสนใจ โดยขอบเขตของเนื้อหาที่ทำโครงการ ต้องเป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ สอนนักเรียนในระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้นิสิตศึกษาตัวชี้วัด และสืบค้นข้อมูลในเรื่องที่ กลุ่มสนใจต้องการทำโครงการ

2. ในขั้นตอนที่ 2 ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำในการเขียนเค้าโครงโครงการฯ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 1. ชื่อเรื่องโครงการ 2. ชื่อผู้ ศึกษา 3. อาจารย์ที่ปรึกษา 4. ที่มาและความสำคัญ 5. วัตถุประสงค์ 6. สมมติฐาน (ถ้ามี) 7. ตัวแปรที่ศึกษา 8. นิยามศัพท์เฉพาะ 9. ขอบเขตของการศึกษา 10. เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11. วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ และวิธีการดำเนินงาน 12. แผนการปฏิบัติงาน 13. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และ 14. เอกสารอ้างอิงแล้วผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำในการ จัดทำรายงานการทดลอง ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 1.ชื่อเรื่องโครงการ 2.ชื่อผู้ศึกษา 3.อาจารย์ที่ปรึกษา 4. ที่มาและความสำคัญ 5.วัตถุประสงค์ 6.สมมติฐาน (ถ้ามี) 7.ตัวแปรที่ศึกษา 8.นิยามศัพท์เฉพาะ 9.ขอบเขตของ การศึกษา 10.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11.วิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์และ สารเคมีที่ใช้ และวิธีการดำเนินงาน 12.ผลการศึกษาหรือ ผลการทดลอง 13.สรุปผลการทดลองและอภิปรายผล และ 15.เอกสารอ้างอิง และให้นิสิตทำใบความรู้ประกอบ ในภาคผนวก

การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในครั้งนี้ มี ขอบเขตของการจัดกิจกรรม โดยให้นิสิตแต่ละกลุ่ม ดำเนินงานตามขั้นตอน ดังนี้ 1.วางแผนการทำโครงการ

การเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการทำโครงการ 2.ศึกษาทฤษฎี และหลักการจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3.เขียนเค้าโครงโครงการการทดลองทางวิทยาศาสตร์ 4.ลงมือปฏิบัติกิจกรรมหรือจัดทำโครงการ 5.เขียนรายงาน และ 6.นำเสนอผลงาน

3. ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการจัดทำโครงการ นิสิตแต่ละกลุ่มดำเนินการจัดทำโครงการตามแผนที่วางไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แนะนำนิสิต ให้คำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัยในการทำโครงการ ให้สำรวจวัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีที่มีในห้องปฏิบัติการ เพื่อวางแผนการทำโครงการ การใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียนปกติ นิสิตแต่ละกลุ่มต้องเลือกหัวข้อเรื่องหรือตัวชี้วัดที่ต้องการศึกษา เพื่อวางแผนการทำโครงการ นิสิตต้องส่งเค้าโครงของโครงการฯ ภายในระยะเวลาที่กำหนด (ประมาณ 3 สัปดาห์) หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ตรวจพิจารณาเค้าโครงฯ และให้นิสิตแต่ละกลุ่มมาพบเพื่อรับทราบคำแนะนำและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข แล้วให้นิสิตลงมือปฏิบัติจัดทำโครงการตามขั้นตอนในแผนที่กำหนดไว้ โดยมีผู้วิจัยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และมีนักวิทยาศาสตร์ 1 ท่านที่ประจำห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับ การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมีและดูแลความเรียบร้อยของการใช้ห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้นิสิตสามารถทำโครงการ โดยใช้เวลาประมาณ 10 สัปดาห์

4. ขั้นตอนที่ 4 การนำเสนอผลงาน นิสิตนำเสนอผลงานกลุ่มละ 20-25 นาที และร่วมอภิปราย ตอบคำถาม อีกกลุ่มละ 5-10 นาที โดยผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนได้กระตุ้นให้นิสิตในห้องให้ร่วมซักถาม อภิปราย และแสดงความคิดเห็น เพื่อฝึกทักษะการสื่อสารของ ผู้เรียนซึ่งรูปแบบของการนำเสนอเวลานั้น นิสิตสามารถใช้วิธีการนำเสนอได้หลากหลายวิธี เช่น การสาธิตการทดลองให้เห็นการปฏิบัติการทดลองจริง การใช้สไลด์ Power point การทำวิดีโอ การทำคลิปวิดีโอ (VDO Clip) ประกอบภาพและเสียง โดยการนำเสนอเวลานี้ ข้อตกลงเบื้องต้นว่า สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องได้พูด

อธิบาย ได้นำเสนอ การนำเสนองานทั้ง 10 กลุ่ม ใช้เวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) และข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative data) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และการสรุปประเด็นสำคัญ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทักษะการสื่อสาร

ผลการศึกษาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทักษะการสื่อสารของนิสิตชั้นปีที่ 2 จำนวน 29 คน ซึ่งแบ่งนิสิตออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน (มีเพียง 1 กลุ่ม ที่มีนิสิต 2 คน) นิสิตได้ทำโครงการรวมทั้งสิ้น จำนวน 10 โครงการ โดยมีเนื้อหาการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยนิสิตแต่ละกลุ่มเป็นผู้เลือกเรื่องที่จะศึกษาเอง ผลการวิเคราะห์คะแนนจากการประเมินการเขียนรายงานและการสื่อสาร (การนำเสนองาน) ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละ คะแนนความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการสื่อสารนำเสนองาน

กลุ่ม	ชื่อเรื่องโครงการ	คะแนน			
		รายงาน	การสื่อสาร	รวม	ร้อยละ
		(20)	(20)	(40)	
1	พื้นที่ผิวของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	15	15	30	75.0
2	ผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	18	17	35	87.5
3	การทดสอบสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน	10	12	22	55.0
4	ปฏิกิริยาเคมี	16	18	34	85.0
5	การย่อยสลายแป้ง	17	17	34	85.0
6	อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร	18	18	36	90.0
7	คว้นในฟองสบู่	16	17	33	82.5
8	อินดิเคเตอร์ตรวจสอบความเป็นกรดและเบสของสารละลาย	15	13	28	70.0
9	การทดสอบโปรตีนในอาหาร	14	14	28	70.0
10	การตรวจสอบขนาดของเนื้อสาร	19	19	38	95.0
คะแนนเฉลี่ย		15.8(79%)	16.0 (80%)	31.8	79.5
SD		2.57	2.36	4.78	

จากตารางที่ 1 พบว่า การประเมินความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอของนิสิตที่เรียนด้วยโครงการเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยของนิสิตทั้ง 10 กลุ่ม เท่ากับ 31.80 คิดเป็นร้อยละ 79.50 โดยมีคะแนนเฉลี่ยของการประเมินการทำรายงานเท่ากับ 15.80 (ร้อยละ 79.0 จากคะแนนเต็ม 20) และ คะแนนเฉลี่ยการนำเสนอเท่ากับ 16.0 (ร้อยละ 80.0)

เมื่อนำคะแนนของนิสิต มาวิเคราะห์คะแนนเป็นรายบุคคล เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ และวิเคราะห์หาค่าร้อยละของจำนวนนิสิตที่ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ได้ผลแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมโครงการเป็นฐานและจำนวนนิสิตที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

จำนวนนิสิตทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้			จำนวนนิสิตที่ผ่านเกณฑ์	
		คะแนนเฉลี่ย	SD	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
29	40	31.72	4.67	79.31	26	89.66

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนิสิตที่ได้จากการประเมินการทำโครงการของนิสิตจำนวน 29 คน มีค่าเท่ากับ 31.80 คิดเป็นร้อยละ 79.50 จากคะแนนเต็ม 40 และพบว่านิสิตจำนวน 26 คน ที่ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 89.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 29 คน จากผู้เรียน 29 คน วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	SD	ระดับ
1. ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง	4.41	0.50	มาก
2. ได้ค้นคว้า สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.07	0.46	มาก
3. ได้พัฒนาทักษะการคิด เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	4.21	0.57	มาก
4. ได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ	4.34	0.61	มาก
5. ได้ฝึกการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น	4.34	0.61	มาก
6. ได้พัฒนาทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์	4.38	0.56	มาก
7. ได้ฝึกทักษะการทำรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์	4.38	0.49	มาก
8. ได้ฝึกทักษะการนำเสนองาน	4.45	0.63	มาก
9. ได้ฝึกทักษะการสื่อสาร	4.34	0.61	มาก
10. ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ	4.00	0.65	มาก
11. รู้สึกกระตือรือร้นในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3.96	0.74	มาก
12. ทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ สนุกสนาน และสร้างแรงจูงใจให้ อยากเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3.72	0.88	มาก
13. ได้เห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์	3.72	0.75	มาก
14. ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง	4.62	0.49	มากที่สุด
15. ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้	4.24	0.51	มาก
16. ได้ฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	3.93	0.70	มาก
17. ทำให้มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น	4.41	0.68	มาก
18. ทำให้รู้จักการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ	4.31	0.60	มาก
19. ทำให้มีความมั่นใจในการเรียนวิทยาศาสตร์	3.66	0.86	มาก
20. ความพึงพอใจในภาพรวมมีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็น ฐาน	4.03	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.18	0.42	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานมีค่าเท่ากับ 4.18 (SD=0.42) แสดงว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ ตอนที่ 2 ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด 4 คำถามสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้โครงการเป็นฐานในด้านดี สามารถสรุปประเด็นความเห็นได้ดังนี้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง ได้ลงมือทำด้วยตนเอง ทำให้ได้ทดลองกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกทักษะการสืบค้นข้อมูล ได้ฝึกการใช้อุปกรณ์ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น และการเตรียมสารเคมี ทำให้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนาความสามารถในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ รู้จักการวางแผนการทำงาน ได้ฝึกการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักการทำงานเป็นทีม การทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มได้ดี ทำให้ได้ฝึกทักษะการบวนการหาความรู้ ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ฝึกการแก้ปัญหา ฝึกทักษะการสื่อสาร ฝึกการพูด ทำให้กล้าแสดงออก ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ได้ทบทวนความรู้ รู้จักประยุกต์ใช้ความรู้มีอิสระในการทำโครงการในหัวข้อที่สนใจ ทำให้รู้จักนำความรู้ที่เรียนมาใช้จริง ได้ทำการทดลองจริงได้ฝึกการนำเสนองาน และการตอบคำถาม ได้ฝึกการเขียนรายงานเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการบูรณาการความรู้ สิ่งที่ได้เรียนรู้ และสิ่งที่นำไปใช้ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการไปใช้สอนนักเรียนในอนาคตได้

2. ในการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานผู้เรียนมีปัญหาหรืออุปสรรค เกี่ยวกับระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผู้เรียนตอบว่ามีเวลาน้อย และผู้เรียนมีอุปสรรคในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย เพราะบางคนมีพื้นฐานความรู้ด้านนี้น้อย มีประสบการณ์ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์มาน้อย จึงทำให้ทำการทดลองผิดพลาดคลาดเคลื่อน ปัญหาที่พบของผู้เรียนเกี่ยวกับการเขียนรายงาน ซึ่งบางคนยังเขียนจุดประสงค์ และยังไม่เสนอผลการทดลอง ยังอภิปรายผลการทดลองไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม และสำหรับทักษะการสื่อสาร มีผู้เรียนส่วนน้อย

ที่มีปัญหา เช่น ยังมีความตื้นตัน ประหม่า และไม่มีความมั่นใจในการสื่อสาร รวมทั้งผู้เรียนบางคนยังใช้ภาษาที่ไม่เหมาะสมในการสื่อสาร

3. การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเป็นฐานผ่านการทำงานเป็นทีม หรือใช้กระบวนการกลุ่ม มีทั้งข้อดีและข้อเสีย สำหรับข้อดี คือ ทำให้รู้จักการแบ่งงาน รู้จักการแบ่งหน้าที่ การทำงานร่วมกัน ได้ฝึกการทำงานเป็นทีม ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้ตนเองมีความรับผิดชอบมากขึ้น ฝึกการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ สามารถทำงานออกมาสำเร็จเนื่องจากการร่วมกันคิดร่วมกันทำของหลายคน ที่มีความสามารถแตกต่างกันหลายด้าน การได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน ทำให้ต้องมีการพูดคุยและปรับความคิดให้ยอมรับเหตุผลของกันและกัน ได้ฝึกความสามัคคี ได้ร่วมมือกันทำงาน ช่วยกันแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ส่วนข้อเสีย ส่วนข้อเสีย คือ บางครั้งสมาชิกในกลุ่มได้ทำงานไม่เท่ากัน หรือบางครั้งเวลาร่วมกันไม่ตรงกัน และการทำงานกลุ่มทำให้เกิดการโต้แย้งกัน มีทะเลาะกันบ้างเพราะตกลงกันไม่ได้

4. ในการทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ผู้เรียนมีปัญหาหรืออุปสรรค ดังนี้ ห้องปฏิบัติการมีพื้นที่ห้องไม่เพียงพอ หรือห้องปฏิบัติการเล็กเกินไป วัสดุ อุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการทำการทดลอง ผู้เรียนบางคน ไม่มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการทดลอง ปัญหาบางอย่างเกิดจากผู้เรียนไม่มีความรับผิดชอบและขาดระเบียบวินัย เช่น การหยิบใช้สารเคมีไปจากที่ แล้วไม่นำมาเก็บวางไว้กับที่ ทำให้ผู้เรียนคนอื่นๆ หารสารเคมีไม่เจอ

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์และทักษะการสื่อสารของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.72 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 79.31 และจำนวนนิสิตที่ได้คะแนน

ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีจำนวน 26 คน จากทั้งหมด 29 คน คิดเป็นร้อยละ 89.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในเรื่องที่ตนเองสนใจ หรือผู้เรียนได้เลือกทำโครงการตามความถนัด ความต้องการที่แตกต่างๆ กัน สอดคล้องกับความรู้ความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เรียนรู้ด้วยตนเอง จนสามารถสรุปความรู้ และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนๆ รวมทั้งได้นำความรู้ไปใช้จริง ให้เกิดประโยชน์ จนทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนมากขึ้น รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำโครงการ โดยใช้กระบวนการทำงานแบบกลุ่มร่วมมือซึ่งมีผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน จึงทำให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เรียนรู้ร่วมกัน ได้วางแผนการทำงานร่วมกัน ได้แก้ปัญหาร่วมกัน ลงมือปฏิบัติงานร่วมกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนและมีความคิดเห็นต่อการเรียนในแง่ดี มีความสุขและมีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียน สอดคล้องกับที่ Slavin, R., et al. (2003) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้มีความรับผิดชอบร่วมกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดี สอดคล้องกับแนวคิดของ Joyce and Weil. 1992. ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามความต้องการของนักเรียนโดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย และจัดบรรยากาศทั้งในและนอกห้องเรียนให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ สามารถช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ และผู้สอนควรมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน สามารถจัดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การทำกิจกรรม โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (facilitator) เช่น จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะกับผู้เรียน จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์การศึกษา แนะนำแหล่งเรียนรู้ สามารถสร้าง

แรงจูงใจให้เกิดแก่ผู้เรียนได้ กระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้สอนควรวัดผลและประเมินผลงานของผู้เรียนตามสภาพจริง ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ จะส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผู้เรียนจะมีความสุข สนุกกับการเรียนรู้อย่างบูรณาการ ด้วยความเข้าใจ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผู้วิจัยใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับหลักการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic assessment) ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติกิจกรรมสร้างสรรค์ผลงาน ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ต่างๆ การนำการประเมินตามสภาพจริง คือการประเมินจากผลงานชิ้นงานที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เช่น การปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอผลงาน สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). กล่าวว่ากิจกรรมการศึกษาค้นคว้า การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ การนำเสนอผลงาน การเขียนรายงานปฏิบัติการทดลอง และการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การประเมินผลงานและการทำกิจกรรมต่างๆ จัดว่าเป็นการประเมินตามสภาพจริงอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ประเมินผู้เรียนได้หลากหลายและสะท้อนถึงสมรรถภาพที่แท้จริงของผู้เรียน สอดคล้องกับที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้กำหนดกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ มุ่งหวังให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งในด้านคุณธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2556) แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาการเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนบางคน บางกลุ่มยังมีปัญหาในการเรียนอยู่บ้าง เช่น ปัญหาในการเขียนวัตถุประสงค์ การตั้งสมมติฐาน การสรุปผลและอภิปรายผล ผู้เรียนบางคนสมควรได้รับ

การพัฒนาต่อไป เพื่อให้ผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สำหรับเรื่องการนำเสนองานพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะการใช้สื่อ การสร้างสื่อดีมาก เช่น การทำคลิปวิดีโอ การทำสไลด์ Power point แต่มีผู้เรียนบางคนที่ยังไม่มีความเชื่อมั่นในการสื่อสาร การนำเสนองาน รวมทั้งยังมีบุคลิกภาพในการนำเสนอไม่เหมาะสม เช่น การพูด การอธิบายยังไม่ชัดเจน การไม่สบตาคนฟัง ทั้งนี้ผู้เรียนส่วนใหญ่กล้าแสดงออกมากขึ้นในการนำเสนอ บางกลุ่มมีการสาธิตการทดลองจริงในห้องเรียนตอนนำเสนอ และบางกลุ่มส่งเสริมให้ผู้เรียนในห้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการทดลอง และร่วมถามตอบ ผู้เรียนหลายคนมีความสามารถในการสื่อสาร และสร้างความสนใจ ความสนุกสนานให้กับเพื่อนๆ ในห้องจนทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนใจและตั้งใจฟังการนำเสนอเป็นอย่างมาก จึงทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ดีต่อการเรียน และมีความกระตือรือร้นต่อการเรียน

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 แสดงความผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน ผ่านการทำงานกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และได้ทำงานร่วมกัน ทำให้ได้พัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบในการทำโครงการ รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ได้โดยได้ฝึกทักษะการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้ฝึกทักษะการฟัง การตอบคำถาม ในขั้นตอนที่มีการนำเสนอโครงการ พบว่า ผู้เรียนที่นั่งฟัง ตั้งใจฟังด้วยความสนใจ และร่วมถามคำถาม อภิปรายแสดงความคิดเห็นและสนุกสนานในการมีส่วนร่วมในการนำเสนอของกลุ่มเพื่อนๆ แต่ละกลุ่ม บรรยายภาคในการเรียนไม่เครียด ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนเป็นอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์คำถามปลายเปิดจาก

แบบสอบถาม พบว่า ผู้เรียนมีความขัดแย้งกันบ้างเมื่อทำงานเป็นทีม หรือมีปัญหาเรื่องการแบ่งงาน และความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งผู้เรียนก็สามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ และผู้เรียนยังให้เหตุผลเพิ่มเติมว่าการทำโครงการจะทำนอกเวลาเรียนจึงต้องนัดหมายสมาชิกในกลุ่มมาทำนอกเวลาเรียน ซึ่งจะมีปัญหาเรื่องการจัดแบ่งเวลาอยู่บ้าง แต่ผู้เรียนก็สามารถวางแผนและดำเนินการทำโครงการได้สำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

3. ผลการศึกษาในงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิพล อาจอินทร์ และธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์. (2554) ที่ได้ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร ของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 และจำนวนนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนร้อยละ 77.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานอยู่ในระดับมาก และการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานได้ฝึกทักษะของผู้เรียนหลายด้าน เช่น ทักษะการคิด ทักษะในการจัดการ ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือระหว่างบุคคล ทักษะในการเรียน ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ทำให้เกิดความรู้สึภาคภูมิใจในตนเอง มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง และนับถือตนเองมากขึ้น สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้โครงการเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ดี ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้ทำงานร่วมกับเพื่อนๆ มีการวางแผนการทำงานที่เป็นระบบ มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและทำงานร่วมกันด้วยความกระตือรือร้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Thomas (2000) ที่ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน พบว่า มีงานวิจัยจำนวน

มากที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้
โครงการเป็นฐานสามารถพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหา
ความรู้ (inquiry process) และพัฒนาทักษะการเรียนรู้
ต่างๆ รวมทั้งทักษะชีวิตและทักษะทางสังคม เช่น การ
ทำงานร่วมกับผู้อื่น การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ตนเอง และต่อส่วนรวม ผู้เรียน
ได้ฝึกการสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งการเรียนรู้แบบใช้โครงการ
เป็นฐานส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจใน
เนื้อหาวิชามากขึ้น มีทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ ดีขึ้น
สามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง นอกจากนี้ผู้เรียนได้
พัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา การคิดอย่าง
สร้างสรรค์ ตลอดจนทักษะเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูล การ
ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ
ผลงานวิจัยหลายเรื่องที่จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็น
ฐานพบว่าสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ในด้านความรู้
ทักษะการเรียนรู้ต่างๆ และทักษะทางสังคม ผู้เรียนมี
ความคิดเห็นและทัศนคติในด้านบวกต่อการเรียน (จรรยา
เจริญรัตน์ และมาเรียม นิลพันธุ์. 2557, พิชิต อ้วนไทร
และคณะ. 2558, กฤษณา อุดมโภชน และคณะ. 2556,
ศศิมา อินชนะ และคณะ. 2552)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลและเรียนรู้
จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ให้มาก เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นก่อน
เลือกเรื่องที่จะทำโครงการ ควรติดตามความก้าวหน้าของ
การทำงานของผู้เรียน ช่วยเหลือให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติ
โครงการตามแผนการทำงานที่วางไว้
2. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิด
เห็น กระตุ้นและส่งเสริมทักษะการคิด และให้ผู้เรียน

ได้ร่วมอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในขั้นตอนของ
การนำเสนอผลงาน ส่งเสริมการใช้คำถามปลายเปิดหรือ
คำถามที่เน้นการคิด การอธิบายให้เหตุผล

3. ควรมีการศึกษา ทักษะการเรียนรู้ต่างๆ เช่น
ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ความคิด
สร้างสรรค์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้โครงการ
เป็นฐาน

4. ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการ
สอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน ที่เน้นการประดิษฐ์สื่อการ
เรียนรู้ หรือการสร้างนวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์

5. ควรมีการศึกษากิจการจัดการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ที่ใช้โครงการเป็นฐาน ร่วมกับการวัดผล
ประเมินผลตามสภาพจริง และใช้วิธีการวัดผลที่
หลากหลาย

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษณา อุดมโกษณ์ ภาณุวัฒน์ ภักดิ์วงศ์ สุภาพร พงศ์ปัญญาโอภาส. (2556). **ผลของการสอนแบบโครงการที่มีต่อทักษะการแสวงหาความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ. 3(5): 43-54.
- จิราวรรณ สอนสวัสดิ์ ชุตินา วัฒนศิริ และราชันย์ บุญธิมา (2554). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์**. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา. 3(5): 40-47.
- จรรยา เจริญรัตน์ และ มาเรียม นิลพันธุ์. (2557). **การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ**. วารสารศิลปการศึกษาศาสตรวิจัย. 6(2): 182-194.
- ทีศนา แชมมณี. (2552). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 137-138.
- บัวซอน ตามะ ชุตินา วัฒนศิริ และ ราชันย์ บุญธิมา. (2555). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์และชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา. 3(6): 95-105.
- พนิดา เอี่ยมบุญ. (2553). **การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สารนิพนธ์ (กศ.ม.) การมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี (2548). **การสอนคิดด้วยโครงการ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 47.
- พิชิต อ้วนไทร สุพันธ์ ต้นศรีวงษ์ และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล (2558). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานแบบ DAPOA สำหรับการศึกษาด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**. รายงานการประชุม การประชุมวิชาการครูศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 8 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 26 พฤศจิกายน 2558.
- ศศิมา อินทนะ ชูศรี วงศ์รัตน และชวลิต รวยอาจิน. (2552). **ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4**. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์. 10(1):105-110.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สายชล รื่นรวย และลัดดา สุขปรีดี. (2556). **การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม. 9(1): 145-153.
- สิทธิพล อาจอินทร์ และธีรชัย เนตรนอมศักดิ์. (2554). **การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีหลักสูตร 5 ปี**.วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 1(1): 1-16.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2556). **กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา TQF: HEd.**

สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2556. จาก [http:// www.mua.go.th/users/tqf-hed/news/news8.php](http://www.mua.go.th/users/tqf-hed/news/news8.php).

Guzdial, M. (1998). **Technological support for project-based learning.** Association for Supervision and Curriculum Development [On-line]. Available: <http://www.vnweb.hwwilsonweb.com/hww/login/jhtml>

Joyce, B., & Weil, M. (1992). **Model of Teaching.** Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.

Slavin, R. Hurley, E. & Hamberlain, A. (2003). "Cooperative learning and achievement: Theory and research". In handbook of psychology. pp. 117-198.

Thomas, J.W. (2000). **A Review of Research on Project-based Learning.** [On-line]. Available: <http://www.newtechnetwork.org.590elmp01.blackmesh.com/sites/default/files/dr/pblresearch2.pdf>